

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG450074

ชื่อโครงการ: การพัฒนาเทคนิคการทำนายค่ากำลังอัดของคอนกรีตโดยวิธีการเร่งการแข็งตัวด้วยพลังงานไมโครเวฟ

ชื่อนักวิจัย: น.ต.ผศ.ดร.ธนากร พิระพันธุ์

โรงเรียนนายเรืออากาศ

E-mail Address: petevmi@alum.mit.edu

ระยะเวลาโครงการ: ก.ค. 2545-ธ.ค. 2547

พลังงานไมโครเวฟสามารถเร่งปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ได้ ทำให้คอนกรีตมีการพัฒนาค่ากำลังอัดที่รวดเร็วในช่วงระยะเวลาเริ่มแรก และสามารถนำค่ากำลังอัดนี้ในการทำนายค่ากำลังอัดที่ระยะยาวได้ งานวิจัยนี้พัฒนาวิธีการทำนายค่ากำลังอัดที่ระยะยาวของคอนกรีตเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับคอนกรีตที่ผสมเถ้าลอย คอนกรีตผสมเสร็จทั่วไป ใช้ได้กับเตาอบไมโครเวฟรุ่นใดๆ และให้สามารถทำนายค่ากำลังอัดได้ในระยะเวลาที่รวดเร็วขึ้น วิธีทดลองเริ่มด้วยการหากระบวนการเร่งการแข็งตัวของคอนกรีตด้วยพลังงานไมโครเวฟที่เหมาะสมสำหรับคอนกรีตผสมเถ้าลอยทั้งที่มีสารเคมีผสมเพิ่มและไม่มี เพื่อนำไปใช้พัฒนาสมการที่ใช้ในการทำนายค่ากำลังอัด จากนั้นทดสอบความแม่นยำของสมการเดิมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถใช้ได้กับคอนกรีตทั่วไป โดยใช้ทดสอบกับคอนกรีตผสมเสร็จ จากนั้นพัฒนาแนวทางเพื่อใช้ในการประยุกต์วิธีการทำนายค่าให้ใช้ได้กับเตาอบไมโครเวฟใดๆ และสุดท้ายพัฒนาแนวคิดในการลดระยะเวลาการทำนายค่ากำลังอัดโดยลดระยะเวลาที่ใช้ก่อนการเร่งการแข็งตัวที่ทดสอบโดยใช้ค่าแรงต้านทานการจมของเข็มทดสอบในมอร์ตาร์ ผลการทดลองที่ได้พบว่า (1) เทคนิคการเร่งการแข็งตัวด้วยพลังงานไมโครเวฟนี้สามารถใช้ทำนายค่ากำลังอัดที่ 28 และ 91 วันของคอนกรีตผสมเถ้าลอยได้ (2) สมการเดิมที่ใช้ในการทำนายค่ากำลังอัดเดิมใช้ได้กับคอนกรีตผสมเสร็จ (3) เทคนิคนี้สามารถใช้ได้กับเตาอบไมโครเวฟใดๆ และ (4) สามารถลดระยะเวลาการทำนายค่ากำลังอัดได้ โดยลดระยะเวลาที่ใช้ก่อนการเร่งการแข็งตัว โดยใช้ค่าแรงต้านทานการจมของเข็มทดสอบในมอร์ตาร์เป็นตัวทดสอบ

คำหลัก: กระบวนการไมโครเวฟ การทำนายค่ากำลังต้านทานแรงอัด ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

Abstract

Project Code: TRG450074

Project Title: Development of concrete compressive strength prediction technique using the accelerated curing with microwave energy

Investigator: Sqn.Ldr. Thanakorn Pheeraphan, Ph.D. ; Royal Thai Air Force Academy

E-mail Address: petevmi@alum.mit.edu

Project Period: July 2002-December 2004

Microwave energy can accelerate the hydration of cement, resulting in rapid strength development of concrete in an early period. The accelerated strength can be used to predict the long term strength. This work focused on the verification of the formula used to predict the long-term strength using ready-mixed concrete, the development of the prediction technique to use with any microwave oven and with any fly ash concrete, and the reduction of prediction time. The work began with determining the optimal microwave curing process for fly ash concrete to use in prediction. Then using the ready-mixed concrete to verify the prediction formula. For developing the technique to use with any microwave oven, guidelines were developed and verified. To reduce the prediction time, reduction of penetration resistance level of mortar was proposed and verified. The results showed that (1) the technique could be used to predict 28-day and 91-day of fly ash concrete, (2) the developed formula could be used to predict the strength of ready-mixed concrete, (3) the technique could be applied to any microwave oven, and (4) reduction in prediction time by reducing the penetration resistance level of sample before accelerated curing was possible.

Keywords: Microwave Processing, Strength Prediction, Portland Cement